अंतराळाचा वेध

निळें निळें आकाश. हें अंतराळ आहे काय? नाही. एवरेस्ट २९००० फूट म्हणजे ५ मैल उंच. तेथेंहि आकाश निळसरच आहे. अंतराळांत जाण्यासाठीं ‘ह्या’ आकाशाच्या पलीकडे जावे लागेल. हें अंतराळ काळेकुट्ट आहे.

पृथ्वीचें वस्तुमान मोठे आहे. म्हणून तिचें गुरूत्वाकर्षण जास्त आहे. तें हवेच्या थरांना बांधून ठेवतें म्हणून आपण जगूं शकतो. हवेचे निरनिराळ्या घनतेचे थर पृथ्वीभोवतीं आणि पृथ्वीपासून ८०० मैलांचा परिसर व्यापतात. यानंतर पुढे अनंत अमर्याद निर्वात पोकळी. हेंच अंतराळ आहे.

पृथ्वीपासून तीन मैलांच्या परिसरांतील हवा दाट आहे. याला वायुमंडल Troposphiar म्हण-तात. ८ ते १५ मैलांच्या परिसराला पट्टमंडल Stratosphiar म्हणतात. यांत हवा बरीच विरळ असते. बाह्य कक्षेंत ‘ओझोन’ हा वायु असतो. सूर्याचे अति नील किरण तसेच वैश्विक किरण, Cosmic Rays ओझोनमुळें अडविले जातात. परिणामीं पृथ्वीवरील मानवा-सहित सजीवांचें रक्षण होते. ५० मैलांच्या नंतर हवा खूपच विरळ होते. आणि आकाश बरेचसे काळे दिसते. यानंतर २५० मैलापासून वाता-वरणाच्या हवेच्या थरांना विद्युन्मंडल ayanosphiar म्हणतात. यांतील हवेचे अणू विद्युत्भारित असतात. यांच्यामुळें रेडिओ लहरींचें परिवर्तन होतें.

यानंतर बाह्यमंडल Axosphiar चा परिसर सुरूं होतो. हा ८०० मैलापर्यन्त पसरला आहे. यांतच व्हॅन ॲलन पट्टे असा एक भाग येतो. हे पट्टे इलेक्ट्रॉन्सनें भरलेलें आहेत. या ८०० मैलानंतर अंतराळ सुरूं होते. हें अंतराळ म्हणजे अनंत अमर्याद पोकळी आहे. ती काळीकुट्ट आहे. यांत वायु नाहीत. ही निर्वात पोकळी आहे. यांत लहान-मोठ्या उल्का तीव्र-गतीने जात असतात. मानव या अंतराळांत जाऊन आला आहे.

अपोलो–८

यांत्रिक दूताकडून चंद्राची माहिती पुष्कळच मिळाली. मात्र प्रत्यक्ष मानवाने चंद्र–निकृष्टींत, गुरूत्वाकर्षणांत प्रवेश 'अपोलो–८'च्या वेळीं केला. त्यावेळीं कधी कोणी न कलेलें धाडस आणि त्याला मिळालेलें यश ही दोन्हीं अपूर्व होती.

रशियानें चंद्रपरिभ्रमण करून निर्मनुष्य झोण्ड यानें पृथ्वीवर सुखरूप परत आणली. तशी अमेरिकेने आणली नसतांना समानव यान थेट चंद्र–परिसरांत नेण्याचा 'अपोलो–८' चा कार्यक्रम धाडसी वाटणें साहजीकच होतें.

परन्तु तो डिसेंबर १९६८ च्या शेवटच्या आठवड्यांत यशस्वी झाला. त्यामुळें २४ डिसेंबर १९६८ हा दिवस मानवजातीच्या इतिहासांत सुवर्णाक्षरांनी लिहिला जाईल. कारण या दिवशीं पृथ्वीवरील तीन मानव पृथ्वीच्या

आकर्षणांतून निसटून नजिकच्या दुसऱ्या आकाशस्थ ग्रहाच्या निकृष्टीक्षेत्रांत प्रविष्ट झाले.

यंत्रांनी जरी कितीहि माहिती पुरविली तरी मानवाच्या मेंदूने ती स्वताच्या डोळ्यामार्फत आणि हातामार्फत मिळविणें जास्त जरूरीचे असते. त्यासाठींच चंद्रभूमीवर पाय ठेवण्यापूर्वी चंद्राला फेऱ्या मारण्याचें उद्दीष्ट 'अपोलो—८' ह्या यानांतील अंतराळवीरांनी निश्चित केलें होतें. 'अपोलो—८' ह्या यानांतून चंद्रप्रवासाची सुरवात २१ डिसेंबर १९६८ रोजी झाली. ३६३ फूट म्हणजे २८ मजले उंचीच्या 'सॅटर्न—५' अग्निबाणाच्या टोकावर बर्मन, लॉवेल आणि ॲन्डर्स ह्यांना घेऊन जाणारे अकरा फूट उंचीचें यान बसविण्यांत आलें होतें. 'सॅटर्न—५' हा अग्निबाण साऱ्या जगांतील सामर्थ्यवान अग्निबाण आहे. त्याचें इंधन पेटल्याबरोबर सत्तर लक्ष पौंडाचा जबरदस्त रेटा देऊन या अग्निबाणाने उडी घेतली. आणि केवळ अडीच मिनिटांच्या अवधींत हा अग्निबाण तासाला ६,०००

मैलांचा वेग घेऊन पृथ्वीपासून ३८ मैल अंतरावर जाऊन पोहोचला. ३१०० टन वजनाचें व ३६३ फूट उंचीचें, एका मालगाडी ट्रेनच्या वजनाएवढे अवजड ओझें पेलत उशी घेतलेल्या या अग्निबाणाचा पहिला टप्पा गळून पडला आणि यानाचें पुढचें नियंत्रण दुसऱ्या टप्प्याच्या अग्निबाणाकडे गेले. दुसऱ्या टप्प्याच्या अग्निबाणांतील पाच इंजिनांनी दहा लक्ष पौंडाचा रेटा निर्माण करून अपोलो यानाला ताशीं १४,००० मैलांचा वेग देऊन पृथ्वीपासून ११९ मैल अंतरावर नेऊन सोडले. हे अंतर व वेग पृथ्वीभोंवती फेरी मारण्यास थोडे कमी होते. म्हणून तिसऱ्या टप्प्यांतील अग्निबाणाने दोन लक्ष पौंडाचा रेटा देऊन यानाचा वेग ताशीं १७,००० मैल केला. त्यामुळें पृथ्वीभोंवतीच्या एका विवक्षित कक्षेंत कक्षाभ्रमणाचा वेग येऊन अपोलो यान पृथ्वीभोंवती फेरी मारूं लागले. ही फेरी मारणें जरूर होते. कारण या अवधींत यानांतील अनेक यंत्रणांची चाचणी घेतली जाऊन ती

योग्य व अचूक कार्य करीत आहेत हें पाहिलें गेलें. “सर्व कांहीं ठीक आहे” असें अंतराळवीरांनी पृथ्वीवरील नियंत्रण केंद्राला कळविल्यावर नियंत्रण केंद्राकडून अंतराळ-वीरांना चंद्रदिशेने “शुभास्तु पंथानम्” असें सांगण्यांत आलें. दुसरा फेरी अर्धी झाल्यावर अंतराळवीरांना हा संदेश मिळाला. त्यांनी ताबडतोब ‘एस्—४बी’ हें अग्निबाण इंजिन प्रशांत महासागरांतील हवाई बेटावर असतांना प्रज्वलित केलें. पाच मिनिटें आणि अकरा सेकंद जळून ह्या इंजिनानें यानाला तासाला २४,२०० मैलांचा वेग देऊन पृथ्वीच्या निकृ ष्टींतून, गुरूत्वाकर्षणांतून मुक्त केलें. ह्याच क्षणीं यानाचा चंद्राच्या दिशेने प्रवास सुरूं झाला. ज्यावेळीं यान निघाले त्यावेळीं चंद्र ज्या स्थानीं होता तिकडे जाऊन चालणारे नव्हतें. कारण हें यान चंद्राजवळ तीन दिवसांनी दुपारी जाऊन पोहोचणारे होतें. तोपर्यन्त चंद्राची पृथ्वीभोंवतालची भ्रमंति चालूं असल्यामुळें २१ डिसेंबरच्या स्थानापासून तो दूर होऊन पुढे

जाणार होता. म्हणूनच यानाला आपली दिशा थोडीशी बदलावी लागणार होती. २१ डिसेंबरला भारतीय वेळेनुसार रात्रीं ९ वाजून १२ मिनिटांनी यानाने पृथ्वीच्या कक्षेंतून चंद्राकडे झेप घेतली. चंद्र दिशेने निघालेलें हें यान त्याला प्राप्त झालेल्या गतीमुळें कोणतेहि इंधन न वापरतां झपाट्याने पृथ्वीपासून दूर जाऊं लागले. पृथ्वीच्या निकृष्टीचा प्रभाव क्षणाक्षणाला कमी होत होता. चंद्रावर जाऊन हें यान उतरणार नव्हतें. पण त्याचबरोबर तें चंद्राभोंवती फेऱ्या मात्र मारणार होते हें नक्की. म्हणूनच यानाची दिशा थोडीशी बदलावी लागली. नाहीतर हें यान चंद्राजवळून पार पलीकडे सूर्याचा उपग्रह होण्यास निघून गेलें असतें. पृथ्वीची ओढ कमी झाल्यामुळें यानाचा वेग हळु हळु कमी होऊं लागला. हा वेग ताशीं २१७० मैल होता. अंतराळांतील वेगाच्या मानाने हा वेग म्हणजे गोगलगाईचा वेग होता. { मात्र २१७० मैल हा वेग पृथ्वीवर फार भयंकर आहे. जर्मनींमध्यें ५०० मैल हा

ट्रेनचा फार मोठा वेग मानला जातो. समजा ट्रेनचा वेग २१७० मैल केला तर ट्रेन जसजशी पुढे जाईल तसतसे मागील रूळ उखडून भिरकावून देईल. कल्पना करूं कीं, पुण्याहून एक ट्रेन २१७० मैल वेगाने सुटली तर तिला मुंबईस जाण्यास किती वेळ लागेल? पुणे मुंबई हे अंतर १२० मैल आहे. ती मुंबईस केवळ ३ ते ४ मिनिटांत पोहोचेल.} दोन दिवसांनी २१७० मैल एवढा वेग येईतो यान चंद्रापासून ३० हजार मैल अंतरावर पोहोचले. त्या ठिकाणीं यानाला चंद्राची ओढ म्हणजेच निकृष्टी, गुरूत्वाकर्षण जाणवूं लागले. व तें चंद्राकडे झपाट्याने खेचले जाऊं लागले. साहजीकच त्याचा वेग वाढूं लागला. अंतराळवीरांना चंद्र आतां क्षणोक्षणीं मोठा दिसूं लागला. चंद्राजवळ पोहोंचेपर्यन्त यानाचा वेग ताशीं ५,७२० मैल होता. ह्यावेळीं अग्निबाणांच्या सहाय्याने जर यानाच्या वेगांत फरक केला नाही तर हें यान त्याचा आत्ताचा वेग आणि चंद्राचें गुरूत्वाकर्षण ह्या दोहोंच्या

प्रभावामुळें चंद्राला फेरी मारून परत पृथ्वीकडे येऊं लागेल. परन्तु चंद्राभोंवती एक नाही तर दहा फेऱ्या अंतराळवीरांना मारायच्या होत्या. म्हणून त्यांनी एस्.पी.एस्. सर्व्हिस प्रॉपल्शन सिस्टीमचें इंजिन २४६ सेकंद प्रज्वलित करून यानाचा वेग कमी केला. त्यामुळें यान चंद्राच्या गुरूत्वाकर्षणाने खेचले जाऊन त्याच्या भोंवतीच्या कक्षेंत भ्रमण करण्यास सिद्ध झाले. यानाने चंद्राच्या कक्षेंत २४ डिसेंबरला दुपारी ३।। वाजतां प्रवेश केला व पहिली फेरी ५।। वाजतां पुरी केली. यानाची भ्रमणकक्षा प्रथम लंबवर्तुळाकार होती. त्यामुळें यान चंद्रापासून कधी १९६ मैल लांब, तर कधी फक्त ७० मैल लांब अंतरावरून फेरी मारीत होते. यानाला एक चंद्रप्रदक्षिणा करण्यास दोन तास लागत होतें. यान ज्यावेळीं पृथ्वीकडून चंद्राच्या विरूद्ध बाजूला असतें त्यावेळीं पृथ्वीवरील नियंत्रण केंद्राशीं संपर्क साधत नसे. याचें कारण उघड आहे. यानांमधील संदेश चंद्रभूमीच्या आरपार जाऊं शकत नाहीत;

त्यामुळें ते पृथ्वीवर पोहोचूं शकत नाहीत. साहजीकच प्रत्येक प्रदक्षिणेंत चंद्राच्या मागील प्रवासाच्या पाऊण तासांत पृथ्वीवर कोणताच संदेश येत नसे. यानाची चंद्राभोंवतीची पहिली प्रदक्षिणा सुरूं झाली. चंद्राच्या पश्चिम क्षितिजावरून पलीकडे जाण्यापूर्वी अंतराळवीर आणि हौस्टन येथील नियंत्रण केंद्रावरील अधिकाऱ्याचें एकमेकांशीं बोलणें झालें. जेरीकार या अधिकाऱ्याने यानाचे कप्तान बर्मनला संदेश दिला— “ मी हौस्टन येथून बोलत आहे. चंद्रप्रदक्षिणेला तुम्ही आतां सुरवात करा.” “ ठीक आहे. हे पहा ‘अपोलो—८’ चंद्रप्रदक्षिणेला निघाले. आम्ही तुम्हाला पलीकडच्या पूर्व क्षितिजावर पुन्हा भेटूंच.” बर्मन म्हणाले. यान चंद्रापाठीमागे गेले आणि हौस्टन येथील नियंत्रण केंद्रावर एक विलक्षण गंभीर शांतता पसरली. ह्या पंचेचाळीस मिनिटांतलें प्रत्येक मिनिट युगासारखे वाटत होते. कारण चंद्राभोंवतीच्या कक्षेंत फिरण्याचा जो विशिष्ठ वेग लागतो तो

चंद्रापाठीमागे असतांनाच दिला जाणार होता. वेग देणारे इंजिन नेमक्या अवधींत प्रज्वलित झाले नसते तर यान चंद्रभूमीवर कोसळून पडले असते. त्याचप्रमाणे चंद्रदिशेकडे उडविला जाणारा जो अग्निबाण आतां सुटा झालेला होता, तो कदाचित् यानावर आपटेल कीं, काय अशी सुद्धा एक पुसट शंका केंद्राधिकाऱ्यांना होती. म्हणूनच तो पाऊण तासाचा काळ फार काळजीचा आणि तंग वातावरणांत पार पडला.

सुदैवाने अपालो यान चंद्राला वळसा घालून पृथ्वीकडील बाजूवर उगवले. त्यावेळीं लॉवेलने केंद्राधिकाऱ्यांना ‘‘सर्व ठीक’’ झाल्याचा संदेश दिला. सर्वांनीच सुटकेचा श्वास सोडला आणि मनावरचें दडपण गेल्यामुळें आनंदाचें वातावरण निर्माण झाले. पहिली प्रदक्षिणा पार पडल्यावर यानाला आणखी ९ प्रदक्षिणा घालायच्या होत्या. त्या काळांत लंबगोल कक्षा बदलून जवळ जवळ गोलाकार कक्षेंत तें यान भ्रमण करीत रहावे

म्हणून पी.एस्. इंजिन पुन्हा प्रज्वलित केले. त्यामुळें यान ७० मैलांच्या गोलाकार कक्षेंत प्रस्थापित झालें. आतां यानाची स्थिती वारंवार बदलून अंतराळवीरांनी टी.व्ही. कॅमेरे सुरूं केले व चंद्रभूमीची विविध छायाचित्रें पृथ्वीकडे पाठविण्यास सुरवात केली. अमेरिकेंत नाताळच्या सणाच्या पहिल्याच दिवशीं अंतराळवीरांनी चंद्रभूमीच्या चित्रपटाची अमोल भेट आपल्या बांधवांना सादर केली. याशिवाय चंद्रभूमीवर यान उतरण्यास योग्य अशी ठिकाणेंहि निवडून काढण्याचें काम ह्या अंतराळवीरांना करायचें होतें. त्याप्रमाणे त्यांनी आपलें काम पार पाडलें. परन्तु हे वीर बरेच थकले होते. लॅावेल तर गाढ झोपला होता. केंद्रावरचे लोक म्हणाले कीं, आम्हाला त्याचें घोरणेंहि ऐकूं येत आहे.

अपोलो यानाची चंद्राभोंवतीची दहावी प्रदक्षिणा सुरूं झाली. ही फेरी सकाळीं ९।। वाजतां सुरूं झाल्यावर यानांत आणि पृथ्वीवरच्या केन्द्रांत पुन्हा एकदा गंभीर व

ताणलेलें वातावरण सुरूं झालें. कारण या फेरीच्या शेवटीं एस्.पी.एस्. इंजिनाला फार महत्वाची कामगिरी बजावायची होती. शिवाय ही क्रिया पृथ्वीशीं संपर्क नसणाऱ्या अवस्थेंत चंद्राच्या पाठीमागे होणार होती. इंजिनाने प्रज्वलित होऊन यानाला ताशीं ५,९८० मैलांचा वेग द्यायचा होता. हा वेग आल्याखेरीज यान चंद्राच्या गुरूत्वाकर्षणांतून बाहेर पडूं शकलें नसतें. आणि मग अपोलो यान आणि त्यांतील मानव प्रवासी चंद्राभोंवतींच घिरट्या मारीत राहिले असते. दुर्दैवाने असें घडलें तर यानाला सोडवून आणण्याचा कोणताच उपाय नव्हता. तेव्हां हें असें होऊं नये अशी आंतरिक इच्छा प्रत्येकाच्या मनांत असल्यामुळें सारेजण गंभीर झाले होते.

अखेर त्या शेवटच्या फेरींतून अपोलो यान चंद्राच्या पूर्व क्षितिजावर आलें आणि लॉवेलने संदेश पाठविला ‘‘ मित्रहो, आम्ही परत येण्यास निघालो आहोत.’’ हौस्टन

केंद्रावरील लोक आनंदाने नाचूं लागले. थोड्याच वेळांत अपोलो यान पृथ्वीकडच्या प्रवासाला लागलें. ह्या प्रवासाचें प्रस्थान २५ डिसेंबरला सकाळीं ११.४० च्या मुहूर्तावर ठेवण्यांत आलें. परत येत असतांना अंतराळवीरांनी २ लाख मैलावरून दिसणाऱ्या पृथ्वीची मोठी आकर्षक छायाचित्रें पाठविली.

पृथ्वीकडे इतक्या लांब अंतरावरून पाहात असतांना जिम लॉवेल म्हणाला,‘‘ मला पृथ्वीवरचें अमेरिका खंड दिसत आहे. पाण्याचे विविध छटांचे दाट निळे रंग, जमिनीचे तपकिरी रंग तसेच पांढरे ढग दिसत आहेत. इतक्या लांब अंतरावरून पाहतांना मला एकसारखी अशी भावना होत आहे कीं, मी कोणीतरी दुसऱ्या ग्रहावरून येणारा प्रवासी आहे; मग मला ही पृथ्वी कशी वाटेल, ह्या ग्रहावर मानवी वस्ती आहे किंवा नाही, असे विचार येत आहेत.

परतीचा प्रवास तीन दिवसांचा होता. चंद्राच्या गुरूत्वाकर्षणाचा प्रभाव कमी होऊं

लागला आणि पृथ्वीकडे येतांना दोन दिवसानंतर ३० हजार मैल अंतरावर पृथ्वीचें आकर्षण यानाला खेचूं लागलें.

आतांपर्यन्तचा प्रवास जरी बिनधोक झाला तरी पृथ्वीच्या वातावरणांत प्रवेश करण्याचें अग्निदिव्य पार पाडायचें होतें. साऱ्या प्रवासाचा हा एक कसोटीचा क्षण होता. कारण वावरणांत जेव्हां यान घुसेल त्यावेळीं त्याचा वेग ताशीं २५,००० मैलाइतका प्रचंड होणार होता. ह्या वेगांत वातावरणांत प्रवेश करतांना यानाने वातावरणाच्या सपाटीशीं ७.४ ते ५.४ अंश यादरम्यानचाच कोन करून घेणें जरूरीचे असतें. मर्यादेपेक्षां कमी अंशाचा कोन झाल्यास यान हवेच्या घर्षणाने पेटेल व फुटून जाईल; तर जास्त कोन केल्यास तें हवेच्या थरावर आपटून अंतराळांत परत फेकलें जाईल. साहजीकच प्रवेशाच्या वेळीं नियंत्रण केंद्रांत पुन्हां एकदा विलक्षण तंग वातावरण निर्माण झालें.

सुदैवाने अंतराळवीरांनी नेमका ६.४३ अंशाचा कोन साधून प्रवेश केला. त्यावेळीं यानाच्या बाह्य पृष्ठाचें तापमान पांच हजार फॅरनहीट अंशाइतके प्रचंड वाढलें. पण तें यान अखेर प्रशांत महासागरांत ठरविलेल्या सोकंदाला परत आले.

एका महान् दिव्याची सांगता झाली.